

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-323152

(43)公開日 平成6年(1994)11月22日

| (51)Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号    | 庁内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|---------|---------|-----|--------|
| F 0 2 B 37/10            | A       | 9332-3G |     |        |
| F 0 1 N 3/24             | T       |         |     |        |
| 3/30                     | C       |         |     |        |
| F 0 2 B 37/00            | 3 0 2 Z | 9332-3G |     |        |
|                          | 3 0 3 H | 9332-3G |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-109298

(22)出願日 平成5年(1993)5月11日

(71)出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72)発明者 中根 久典

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72)発明者 荒木 啓二

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

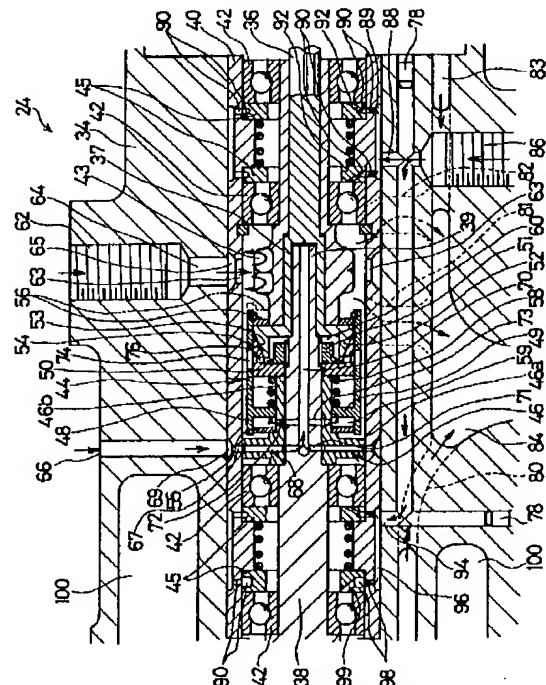
(74)代理人 弁理士 小谷 悦司 (外3名)

(54)【発明の名称】 エンジンの過給装置

(57)【要約】

【目的】 ターボチャージャー付エンジンの冷間始動時におけるエミッションを向上させる。

【構成】 ターボチャージャー24のコンプレッサ回転軸に、油圧ポンプ108からの吐出油で回転駆動される補助駆動用油圧タービンを設ける。共通吸気管14において上記コンプレッサよりも下流側の部分と、共通排気管20において上記ターボチャージャー24におけるタービンよりも上流側の部分とを二次空気供給通路113によって連通し、その途中に通路開閉用の供給切換弁111を設ける。そして、エンジン冷間時に上記供給切換弁111を開くとともに油圧ポンプ108によってコンプレッサ回転軸を補助駆動し、コンプレッサから吐出される過給エアを二次空気供給通路113を通じて排気側に供給する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ターボチャージャーにおいて吸気通路内に設けられるコンプレッサと排気通路内に設けられるタービンとを相互連結する連結軸を補助駆動する補助駆動手段を備えたエンジンの過給装置において、上記吸気通路においてコンプレッサよりも下流側の部分を上記排気通路において排気ガス浄化用触媒よりも上流側の部分に連通する二次空気供給通路と、この二次空気供給通路を開通する状態と遮蔽する状態とに切換えられる開閉手段と、エンジンの温度状態を検出する温度状態検出手段と、この温度状態検出手段で検出された温度状態が予め設定された低温域にありかつエンジン回転数が少なくとも予め設定された低速域にある場合に上記補助駆動手段を作動させるとともに上記開閉手段を開通状態に切換える過給制御手段とを備えたことを特徴とするエンジンの過給装置。

【請求項2】 請求項1記載のエンジンの過給装置において、上記二次空気供給通路を上記排気通路において上記タービンよりも上流側の部分に接続したことを特徴とするエンジンの過給装置。

【請求項3】 請求項1または2記載のエンジンの過給装置において、上記連結軸を互いに同軸状態で並ぶコンプレッサ側軸とタービン側軸とに分割し、これらコンプレッサ側軸とタービン側軸とを互いに連動回転するように連結する連結状態と互いに相対回転するように切り離す切離し状態とに切換えられるクラッチ手段を備え、コンプレッサ側軸を補助駆動するように上記補助駆動手段を構成するとともに、上記開閉手段を開通状態に切換える運転領域で上記クラッチ手段を切離し状態に切換えるように上記過給制御手段を構成したことを特徴とするエンジンの過給装置。

【請求項4】 請求項1または2記載のエンジンの過給装置において、上記補助駆動手段を、この補助駆動手段がエンジンの動力を駆動源として作動するように構成するとともに、上記吸気通路におけるコンプレッサを迂回してその上流側通路と下流側通路とを連通する状態と遮蔽する状態とに切換えられる吸気バイパス手段を備え、上記開閉手段を開通状態に切換える運転領域で上記吸気バイパス手段を連通状態に切換えるように上記過給制御手段を構成したことを特徴とするエンジンの過給装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ターボチャージャーを備えたエンジンの過給装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、ターボチャージャーが装備されたエンジンは、ターボチャージャーを有しないエンジンよりも発進加速性が劣る傾向がある。これは、発進時のエンジン回転数が不足しているため、ターボチャージャーのコンプレッサ及びタービンを所望の加速性が得られ

るトルクで駆動するだけの排気ガス量が得られず、ターボチャージャーによる過給の分だけエンジンの圧縮比が低く設定されているために却って出力トルクが低下することに起因する。

【0003】そこで従来は、例えば特開平3-249329号公報に示されるように、コンプレッサホイールとタービンホイールとをつなぐシャフトに油圧タービンを装着し、発進加速時等の所定の条件下で上記油圧ポンプから吐出した作動油を油圧タービンに向けてノズルを通じ噴射することにより、上記油圧タービンと一体に上記シャフトを補助的に駆動し、これによってターボチャージャーの出力を高めるようにした過給装置が提案されるに至っている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記エンジンでは、ターボチャージャーの熱容量が比較的大きいため、その分、エンジンの冷間始動時における排気ガス浄化用触媒の昇温が遅れる。従って、ターボチャージャーをもたない他の通常のエンジンに比べ、冷間始動時におけるエミッションの低下が顕著であり、その改善が大きな課題となっている。

【0005】本発明は、このような事情に鑑み、ターボチャージャー付きエンジンにおいて、このターボチャージャーを利用することにより、特にエンジン冷間始動時のエミッションを効果的に改善することができるエンジンの過給装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、ターボチャージャーにおいて吸気通路内に設けられるコンプレッサと排気通路内に設けられるタービンとを相互連結する連結軸を補助駆動する補助駆動手段を備えたエンジンの過給装置において、上記吸気通路においてコンプレッサよりも下流側の部分を上記排気通路において排気ガス浄化用触媒よりも上流側の部分に連通する二次空気供給通路と、この二次空気供給通路を開通する状態と遮蔽する状態とに切換えられる開閉手段と、エンジンの温度状態を検出する温度状態検出手段と、この温度状態検出手段で検出された温度状態が予め設定された低温域にありかつエンジン回転数が少なくとも予め設定された低速域にある場合に上記補助駆動手段を作動させるとともに上記開閉手段を開通状態に切換える過給制御手段とを備えたものである（請求項1）。

【0007】上記二次空気供給通路は、上記排気通路において上記タービンよりも上流側の部分に接続することが、より好ましい（請求項2）。

【0008】また、上記連結軸を互いに同軸状態で並ぶコンプレッサ側軸とタービン側軸とに分割し、これらコンプレッサ側軸とタービン側軸とを互いに連動回転するように連結する連結状態と互いに相対回転するように切り離す切離し状態とに切換えられるクラッチ手段を備

え、コンプレッサ側軸を補助駆動するように上記補助駆動手段を構成するとともに、上記開閉手段を開通状態に切換える運転領域で上記クラッチ手段を切離し状態に切換えるように上記過給制御手段を構成したり（請求項3）、上記補助駆動手段を、この補助駆動手段がエンジンの動力を駆動源として作動するように構成するとともに、上記吸気通路におけるコンプレッサを迂回してその上流側通路と下流側通路とを連通する状態と遮断する状態とに切換えられる吸気バイパス手段を備え、上記開閉手段を開通状態に切換える運転領域で上記吸気バイパス手段を連通状態に切換えるように上記過給制御手段を構成したりする（請求項4）ことにより、後述のようなより優れた効果が得られる。

【0009】

【作用】請求項1記載の装置では、エンジン冷間時の少なくとも低速域において、ターボチャージャーが補助駆動されることにより、コンプレッサ及びタービンの回転数が上昇する。そして、上記コンプレッサの回転数上昇で過給圧が高められ、このコンプレッサから吐出される高圧空気が二次空気として二次空気供給通路を通じて排気通路における排気浄化用触媒の上流側に供給されるとともに、上記タービンの回転数上昇による排気脈動の促進により上記二次空気と排気ガスとの混合が促される。これによって、排気浄化用触媒における排気浄化反応が促進され、その分エミッションが向上する。

【0010】特に、請求項2記載の装置では、コンプレッサで加圧された二次空気がタービンの上流側に供給されるため、この二次空気は、上記タービンの回転によって排気ガスとより効果的に攪拌される。

【0011】また、請求項3記載の装置では、上記二次空気供給領域において、ターボチャージャーにおけるコンプレッサ側軸を慣性モーメントの大きなタービン及びタービン側軸から切離し、コンプレッサ及びコンプレッサ側軸のみ補助回転駆動するので、コンプレッサ及びタービンを一体に補助回転駆動する場合に比べてコンプレッサ回転数及び過給圧がさらに上昇し、その分二次空気の供給量が増大する。また、過給圧の上昇によって排気ガスエネルギーも上昇し、補助駆動を行わない場合に比べてタービン回転数も上昇するため、このタービン回転に起因する排気脈動による上記二次空気と排気ガスとの混合効果も促進される。

【0012】請求項4記載の装置では、上記二次空気供給領域で、上記吸気通路におけるコンプレッサを迂回してその上流側通路と下流側通路とを開通しているため、この開通による吸気還流でコンプレッサの仕事量が増えることにより、このコンプレッサを駆動する補助駆動手段の負荷ひいてはエンジンの負荷が高まる。その分、エンジンの暖機が促進され、排気ガス浄化用触媒における排気ガス浄化反応がより促進される。

【0013】

【実施例】本発明の一実施例を図1～図5に基づいて説明する。

【0014】図1に示すエンジン10の各気筒には、吸気マニホールド12を介して共通吸気管14が接続されている。この共通吸気管14の途中には、スロットル弁15、インタクーラー16、ターボチャージャー（実際には後述のように補助駆動を受けるスーパーチャージャーとしての機能も兼ね備えたターボチャージャー）24、エアクリーナー18等が設けられている。

【0015】この共通吸気管14において、上記ターボチャージャー24の上流側部分と下流側部分とは、同ターボチャージャー24を迂回するバイパス通路17で接続されており、このバイパス通路17の途中に吸気バイパス弁21が設けられている。この吸気バイパス弁21は、電磁切換弁等で構成され、外部からの信号を受けて上記バイパス通路17を開通する状態と遮断する状態とに切換えられるように構成されている。

【0016】また、上記各気筒には、排気マニホールド19を介して共通排気管20が接続され、この共通排気管20の途中に、上記ターボチャージャー24、排気ガス浄化用触媒（この実施例では三元触媒）22等が設けられている。

【0017】上記ターボチャージャー24の内部構造を図2、3に示す。このターボチャージャー24は、通常のターボチャージャーと同様、コンプレッサ26及びタービン28を備えている。コンプレッサ26はコンプレッサハウジング30に収容され、タービン28はタービンハウジング32に収容されている。コンプレッサハウジング30は上記共通吸気管14の途中に組み込まれ、タービンハウジング32は上記共通排気管20の途中に組み込まれており、両ハウジング30、32は略円筒状の本体ハウジング34を介して連結されている。

【0018】なお、上記コンプレッサ26はアルミニウム等の比較的軽量な材料で比較的薄肉に形成されているのに対し、タービン28は、排気ガスの高熱に耐えるべく鉄系材料等の比較的重い材料で厚肉に形成されている。従って、タービン28の慣性モーメントは上記コンプレッサ26の慣性モーメントよりも大幅に大きくなっている。

【0019】この本体ハウジング34内の中央には、これと同軸状態でコンプレッサ側軸36及びタービン側軸38が収容されている。そして、コンプレッサ側軸36の外側端部（図2では右側端部）が上記コンプレッサ26の中心部に固定され、タービン側軸38の外側端部（図2では左側端部）がタービン28の中心部に固定されている。

【0020】上記コンプレッサ側軸36の内側端部（図2では左側端部）は、先端に向かって開口する筒部37とされ、タービン側軸38の内側端部（図2では右側端部）は、上記筒部37内に相対回転可能に嵌入される小

5

径の嵌入部39とされている。

【0021】上記コンプレッサ側軸36の径方向外側には、これと一体に回転する状態で外筒41が外嵌され、この外筒41において上記タービン側よりの部分（図2では左側よりの部分；本体ハウジング34内において左右方向略中央の部分）に、油圧タービン（補助駆動用タービン）43が一体形成されている。この油圧タービン43は、この実施例ではペルトンホイール状に形成され、その外周部に所定方向から作動油が吹き付けられることにより、上記外筒41及びコンプレッサ側軸36と

10 一体に回転駆動されるように構成されている。  
【0022】本体ハウジング34の内側には、その軸方向略全域にわたって延びる筒状の軸受ハウジング40が嵌挿されている。そして、この軸受ハウジング40に、上記コンプレッサ側軸36外側の外筒41と、タービン側軸38の双方が、軸受42を介して回転可能に支持されている。また、各軸受42の傍らには油路形成リング45が配設されている。

【0023】上記コンプレッサ側軸36とタービン側軸38との間には、図3に示すような油圧クラッチ（クラッチ手段）44が設けられている。この油圧クラッチ44は、油路形成ブロック46、スリーブ48、外側クラッチ部材50、内側クラッチ部52、スプリング58等で構成されている。

【0024】上記油路形成ブロック46は、後述の油圧クラッチ作動油用油路が形成されたものであり、全体が筒状をなしている。この油路形成ブロック46のタービンよりの部分は上記軸受ハウジング40内周面にほぼ摺接する大径部46aとされ、コンプレッサよりの部分は上記大径部46aよりも小径の小径部46bとされており、油路形成ブロック46全体がタービン側軸38に外嵌、固定されている。また、この油路形成ブロック46の大径部46aと小径部46bとの境界部分にはリング55が固定されている。

【0025】外側クラッチ部材50は、タービン側軸38の外径よりも大きな内径をもつ筒状部を有し、ナット51と上記油路形成ブロック46との間に挟まれた状態でタービン側軸38の途中部分に固定されている。上記筒状部は、コンプレッサ側軸36に向かって開口しており、この開口端の周縁内周面は、筒状部の奥（図3では左側）に向かうに従って縮径するテーパ状内周面53とされている。

【0026】これに対し、内側クラッチ部52はコンプレッサ側軸36の筒部37の端部に一体形成されたものであり、筒状をなしている。そして、この内側クラッチ部52の外周面は、上記外側クラッチ部材50のテーパ状内周面53に内側から圧接可能なテーパ状外周面54とされている。

【0027】スリーブ48は、上記外側クラッチ部材50の外周面に外側から摺接しており、そのコンプレッサ

6

側端部（図3右側端部）には、上記内側クラッチ部52をコンプレッサ側から抱きかかえるリング56が固定されている。また、このスリーブ48の適所からは内方の油路形成ブロック46に向かって突出するつば部49が形成されており、このつば部49と上記リング55との間に油圧室59が形成されている。

【0028】上記つば部49と上記外側クラッチ部材50との間には、スプリング（圧接手段）58が圧入されている。このスプリング58は、その弾発力でスリーブ48及び上記リング56をタービン側に付勢している。この弾発力により、上記リング56にコンプレッサ側から抱きかかえられるようにしてコンプレッサ側軸36がタービン側に押圧され、この押圧により、通常は上記内側クラッチ部52の外側テーパ面54が外側クラッチ部材50の内側テーパ面53に内側から圧接し、これらテーパ面53、54の圧接による摩擦力で、コンプレッサ側軸36とタービン側軸38とが同軸状態で相対回転不能に連結されるようになっている。

【0029】次に、このターボチャージャー24に形成されている作動油の油路を説明する。なお、この実施例では上記作動油として軸受42の潤滑油が共用されている。

【0030】本体ハウジング34の側壁適所には、作動油供給ポート62が形成され、この作動油供給ポート62は作動油供給路64を介して軸受ハウジング40に連通されている。軸受ハウジング40の側壁には、上記作動油供給路64と通ずる溝65が全周にわたって形成されるとともに、この溝65と軸受ハウジング40内とを連通する複数の作動油噴射口63が穿設されている。各作動油噴射口63の位置は、該噴射口63から噴射された作動油が上記油圧タービン43の外周部に吹き付けられ、これによって油圧タービン43が回転駆動される位置に形成されている。

【0031】本体ハウジング34側壁において、上記作動油供給ポート62と異なる位置には作動油供給ポート66が設けられ、この作動油供給ポート66は、軸受ハウジング40において上記溝65と異なる位置に開口している。軸受ハウジング40において上記開口に臨む部分には、溝69が全周にわたって形成されるとともに、この溝69と軸受ハウジング40内における上記油路形成ブロック46の大径部46a外周面とを連通する複数の作動油供給口67が形成されている。

【0032】タービン側軸38の中央には、その中心軸に沿って作動油路70が形成されている。このタービン側軸38及び油路形成ブロック46の大径部46aには、上記作動油供給口67と作動油路70とを径方向に連通する作動油路71、68が形成されている。さらに、上記タービン軸38において上記作動油路71よりもコンプレッサ側の部分及び油路形成ブロック46の小径部46bには、上記作動油路70と前記油圧室59と

を径方向に連通する作動油路73、72が形成されている。

【0033】そして、これらの作動油路73、72から上記油圧室59内に作動油が供給されることにより、その油圧でスリーブ48及びリング56がスプリング58の弾発力に抗してコンプレッサ側に押され(図3二点鎖線参照)、これにより両テーパ面53、54の圧接が解除されてコンプレッサ側軸36とタービン側軸38とが相対回転可能に切り離されるようになっている。

【0034】本体ハウジング34には、上記軸受ハウジング40内に通ずる作動油回収路81、82が形成されており、これらは作動油排出ポート84に合流している。

【0035】本体ハウジング34において、上記作動油供給ポート62と異なる位置には、潤滑油供給ポート86が形成されている。この潤滑油供給ポート86は、本体ハウジング34内に形成された潤滑油供給路88、94を通じて軸受ハウジング40の外周面に連通されている。

【0036】軸受ハウジング40の外周面において、上記潤滑油供給路88、94につながる位置には、全周にわたって溝89、96が形成されており、さらに、この軸受ハウジング40及び油路形成リング45には、上記溝89、96に通ずる潤滑油路90、98が形成されている。各油路形成リング45には、各潤滑油路90、98と通ずるオイルジェット92、99が形成されており、各オイルジェット92、99の向きは、これらオイルジェット92、99から噴射された潤滑油が各軸受42の滑動部分に供給されるように設定されている。

【0037】また、本体ハウジング34には、上記軸受ハウジング40の両端開口と通ずる潤滑油回収路80、83が形成されており、これらは上記作動油排出ポート84に合流している。

【0038】なお、図3において78は通路確保用の栓であり、100は本体ハウジング34に形成されたウォータージャケットである。

【0039】図1に示すように、エンジン10のクランク軸102には、駆動伝達機構104、及びポンプクラッチ106を介して油圧ポンプ108が連結されている。油圧ポンプ108は調圧弁110を介して上記作動油供給ポート62、66の双方に接続されている。

【0040】上記ポンプクラッチ106は、上記駆動伝達機構104と油圧ポンプ108とをつなぐオン状態と、両者を切り離すオフ状態とに切換えられ、オン状態で上記クランク軸102の駆動力を駆動伝達機構104を介して油圧ポンプ108に伝達することにより、この油圧ポンプ108を作動させるように構成されている。油圧ポンプ108は、その作動により、上記エンジン10内の潤滑油を作動油として上記調圧弁110を介し作動油供給ポート62、66に圧送するように構成されて

いる。

【0041】さらに、上記共通吸気管14において上記コンプレッサ26とエアクリーナー18との間の部分と、共通排気管20において上記タービン28よりも上流側の部分とは、図1に示すような二次空気供給通路113を介して連通されている。この二次空気供給通路113の途中には、通路開閉用の供給切換弁111と、逆流防止用のリード弁112とが設けられている。上記供給切換弁111は、電磁弁からなり、外部からの信号の入力により、二次空気供給通路113を開通する状態と遮蔽する状態とに切換えられるようになっている。

【0042】図1に示すように、このエンジンには、上記タービン28の単位時間当りの回転数 $N_t$ を検出するタービン回転数センサ114、エンジン水温等の検出によりエンジンの温度状態を検出するエンジン温度センサ115、スロットル弁15のスロットル開度 $\theta$ を検出するスロットルセンサ116、エンジン回転数 $N_e$ を検出するエンジン回転数センサ117、吸気管内圧力を検出するエンジン吸気管ブーストセンサ118等が設けられ、これらのセンサ類がECU(コントロールユニット;駆動制御手段)120に接続されている。ECU120は、各センサの検出信号に基づき、上記ポンプクラッチ106のオンオフ制御、吸気バイパス弁21及び供給切換弁111の開閉制御等を行うように構成されている。

【0043】次に、このECU120の行う制御動作並びに装置全体の作用を図4のフローチャートを参照しながら説明する。

【0044】まず、ECU120は、エンジン温度センサ115の検出信号を受け、その検出温度 $T_w$ と予め設定された設定温度 $T_o$ とを比較する(ステップS1)。

【0045】ここで、上記検出温度 $T_w$ が上記設定温度 $T_o$ よりも低い場合(エンジン冷間時である場合;ステップS1でYES)には、ポンプクラッチ106をオンに切換えるとともに、供給切換弁111を開く(ステップS2)。

【0046】ポンプクラッチ106のオンにより、油圧ポンプ108が作動し、エンジン10内の潤滑油が調圧弁110で一定圧力に調圧された後にターボチャージャー24の作動油供給ポート62に供給される。この作動油は、溝65を通じて作動油噴射口63から外筒41の油圧タービン43に噴射され、これにより上記外筒41と一体にコンプレッサ軸36さらにはコンプレッサ26が補助回転駆動され、加速される。同時に、上記作動油は、作動油供給ポート66から溝69、作動油供給口67、作動油路68、71、70、73、72を順に通って油圧室59内に導入され、スプリング58の弾発力に抗してスリーブ48をコンプレッサ側(図3右側)に押し返す。これにより、それまでスプリング58がその弾発力でリング56を介し内側クラッチ部52を外側クラ

ッチ部材50の内側に押し込んでいた力が解除され、これに伴い、上記内側クラッチ部52の外側テーパ面53と外側クラッチ部材50の内側テーパ面54との圧接も解除される。従って、この圧接力に起因する摩擦力でそれまで連結されていたコンプレッサ側軸36とタービン側軸38とが、互いに相対回転可能な状態に切り離される。

【0047】すなわち、上記作動油の供給により、油圧タービン43の回転駆動とほぼ同時にコンプレッサ側軸36とタービン側軸38との切離しが行われる。これにより、慣性モーメントの小さいコンプレッサ26及びコンプレッサ側軸36のみが補助回転駆動されるため、このコンプレッサ26が慣性モーメントの大きなタービン28及びタービン側軸38と連結されている場合に比べ、コンプレッサ26の回転数がより高められ、過給圧も迅速に上昇する。また、この過給圧の増大に伴い、排気ガスエネルギーが増大するため、補助駆動がない場合に比べてタービン28の回転数も上昇することになる。

【0048】一方、上記供給切換弁111が開くことにより、コンプレッサ26から吐出された高圧空気が、エンジン10を迂回して直接共通排気管19（より具体的にはタービン28の上流側）に二次空気として供給される。そして、この二次空気がタービン28の回転によって排気ガスと混合され、その後に排気ガス浄化用触媒22に送られることにより、この排気ガス浄化用触媒22での排気ガス浄化反応（例えばHCやCOの酸化反応）が促進される。

【0049】このような二次空気供給が開始されてからの時間 $t_{EM}$ が予め設定された時間 $t_o$ に達するまでは（ステップS3でNO）、ECU120は、エンジン吸気圧、スロットル開度 $\theta$ 、及びエンジン回転数 $N_e$ と、予め記憶したマップとに基づいて、コンプレッサ回転数の予測値 $N_c$ を演算する（ステップS4）。そして、この予測値 $N_c$ にタービン回転数 $N_t$ が到達した場合（ステップS5でYES）、もしくは上記時間 $t_{EM}$ が上記設定時間 $t_o$ に達した場合（ステップS3でYES）には、ポンプクラッチ106をオフに切換えたとともに、供給切換弁111を閉じる（ステップS6）。

【0050】このポンプクラッチ106のオフにより、油圧ポンプ108による油圧室59内への作動油の供給が止められるため、スプリング58の弾発力で内側クラッチ部52のテーパ状外周面54が外側クラッチ部材50のテーパ状内周面53に再び圧接し、この圧接による摩擦力で、コンプレッサ側軸36とタービン側軸38とが同軸の状態では相対回転不能に相互連結される。従って、コンプレッサ26はタービン28と一体に回転し、通常のターボチャージャー24と同様、タービン28が回収する排気ガスエネルギーによってコンプレッサ26が回転駆動されることとなる。

【0051】これに対し、上記検出温度 $T_w$ が設定温度

$T_o$ 以上である場合には（ステップS1でNO）、その時点でポンプクラッチ106のオンオフ状態を確認する（ステップS7）。ポンプクラッチ106がオフの場合（ステップS7でNO）にはこれを維持し、ポンプクラッチ106がオンの場合には（ステップS7でYES）、エンジン回転数 $N_e$ が一定値 $N_o$ 未満でかつエンジン負荷 $P_e$ が一定値 $P_o$ を上回る場合（すなわち高負荷低回転状態）にのみ（ステップS8でYES）クラッチオンの状態を維持し、それ以外の場合（ステップS8でNO）は上記ステップS4、S5を実行する。

【0052】このような装置によれば、次の効果を得ることができる。

【0053】(a) エンジン冷間時、供給切換弁111を開いてコンプレッサ26から吐出された二次空気を排気側に供給するようにしているので、この二次空気と排気ガスとの混合により、排気ガス浄化用触媒22における排気ガス浄化反応を促進することができる。しかも、この二次空気供給領域において、ターボチャージャー24を補助駆動してコンプレッサ26及びタービン28の回転数を上げているので、上記コンプレッサ26の回転数上昇に伴う過給圧の上昇によって排気側への二次空気供給量を増やすとともに、上記タービン28の回転に起因する排気脈動を高めることで上記二次空気と排気ガスとの混合をより促進することができ、その分、上記排気ガス浄化反応をより促進し、エミッションを向上させることができる。

【0054】(b) 上記二次空気をタービン28の上流側に供給しているため、このタービン28の回転によって上記二次空気と排気ガスとの攪拌をより促進することができる。

【0055】(c) 二次空気供給領域では、コンプレッサ側軸36とタービン側軸38とを相対回転可能に切り離し、コンプレッサ26のみを単独で駆動しているため、両軸36、38を連結してコンプレッサ26と慣性モーメントの大きいタービン28とを一体的に補助駆動する場合に比べ、同じ駆動負荷でコンプレッサ回転数をより高めることができる。従って、その分過給圧もより高めることができ、より多くの二次空気を排気側に供給して排気ガス浄化をさらに促進することができる。

【0056】これらの効果に加え、さらに、上記二次空気供給領域で吸気バイパス弁21を開く（すなわちコンプレッサ26から吐出された空気をコンプレッサ上流側に還流させる）ようにすれば、この吸気還流によってコンプレッサ26の仕事量を増やし、このコンプレッサ26を駆動する油圧ポンプ108の負荷すなわちエンジンの負荷を高めることができる。従って、この負荷増大の分、冷間始動時におけるエンジン10の暖機ひいては排気ガス浄化用触媒22の温度上昇を早めることができ、この冷間始動時での排気ガス浄化をさらに促進する効果が得られる。



【0057】図5は、上記実施例装置及び従来装置における各緒言の時間変化を示したものであり、同図における実線200は車速を示し、同図実線201、202、203はそれぞれ従来装置における排気ガス温度、排気ガス浄化用触媒通過前の排気ガス中のHC濃度、排気ガス浄化用触媒通過後の排気ガス中のHC濃度を示し、同図二点鎖線211、212、213はそれぞれ上記実施例装置における排気ガス温度、排気ガス浄化用触媒通過前の排気ガス中のHC濃度、排気ガス浄化用触媒通過後の排気ガス中のHC濃度を示している。この図から明らかなように、上記実施例装置によれば、車速、排気ガス温度、浄化前の排気ガス中HC濃度がそれぞれ従来とほぼ等しい条件で、浄化後の排気ガス中HC濃度、特にエンジン冷間始動時の濃度を従来装置に比べて大幅に軽減することができる。

【0058】なお、本発明はこのような実施例に限定されるものではなく、例として次のような態様を採ることも可能である。

【0059】(1) 上記実施例では、エンジン冷間時に無条件でターボチャージャー24の補助駆動及び二次空気供給を行うものを示したが、本発明ではエンジン冷間時における少なくとも低回転領域で上記補助駆動及び二次空気供給を行えば、エンジンの冷間始動時におけるエミ

ッションの向上という効果を得ることが可能である。  
【0060】(2) 本発明では、排気側への二次空気供給通路113の接続箇所（すなわち二次空気供給箇所）を特に問わない。ただし、タービン28の回転を二次空気と排気ガスとの混合により有効に用いるには、上記接続箇所をタービン28の上流側に設定することが重要である。

【0061】(3) 上記実施例では、コンプレッサ側軸36とタービン側軸38とが分割されるターボチャージャー24を示したが、両軸が常に一体に回転する通常のターボチャージャーを備えた装置においても、二次空気供給領域において上記軸を補助駆動することにより、エミ

ッションの向上を図ることが可能である。

【0062】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば次の効果を得ることができる。

【0063】請求項1記載の装置では、エンジン冷間時の少なくとも低回転領域において、コンプレッサから吐出された二次空気を排気側に供給するとともに、この二次空気供給領域においてターボチャージャーを補助駆動し、コンプレッサ及びタービンの回転数を高めるようにしている。これらの回転数上昇に伴う過給圧の上昇及び排気脈動の促進によって上記二次空気供給量の増大及び上記二次空気と排気ガスとの混合促進を実現し、その分、上記排気ガス浄化反応をより促進することができる。従って、上記ターボチャージャーを有効利用してエミ

ッションを大幅に向上させることができる効果がある。

【0064】特に、請求項2記載の装置では、上記二次空気をタービンの上流側に供給している。このタービンの回転によって上記二次空気と排気ガスとの攪拌効果をより高め、排気ガス浄化反応をさらに促進することができる効果がある。

【0065】さらに、請求項3記載の装置では、上記所定減速時にコンプレッサをタービンから切り離してコンプレッサのみを補助駆動している。この場合、所定減速時にコンプレッサとタービンとを連結して双方を補助駆動する場合に比べ、この所定減速時でのコンプレッサ回転数をより高い回転数に維持することができる。従って、このコンプレッサ回転による二次空気供給量をさらに増やし、エミ

ッションをより向上させることができる効果がある。  
【0066】また、請求項4記載の装置では、上記二次空気供給領域で吸気バイパス手段を開通状態に切換え、コンプレッサ下流側の空気をコンプレッサ上流側に還流させるようにしている。この吸気還流によってコンプレッサの補助駆動手段の負荷ひいてはエンジン負荷を高めることができる。従って、この負荷増大の分、冷間始動時におけるエンジンの暖機ひいては排気ガス浄化用触媒の温度上昇を早め、この冷間始動時での排気ガス浄化性能をさらに高めることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例におけるエンジンの全体構成図である。

【図2】上記エンジンに設けられたターボチャージャーの断面正面図である。

【図3】図2の一部拡大図である。

【図4】上記エンジンに設けられたECUの制御動作を示すフローチャートである。

【図5】上記エンジンと従来のエンジンとの特性の差異を示すグラフである。

【符号の説明】

10 エンジン

14 共通吸気管

17 バイパス通路（吸気バイパス手段を構成）

20 共通排気管

21 吸気バイパス弁（吸気バイパス手段を構成）

24 ターボチャージャー

26 コンプレッサ

28 タービン

36 コンプレッサ側軸

38 タービン側軸

43 油圧タービン（補助駆動手段）

44 油圧クラッチ（クラッチ手段）

62、66 作動油供給ポート

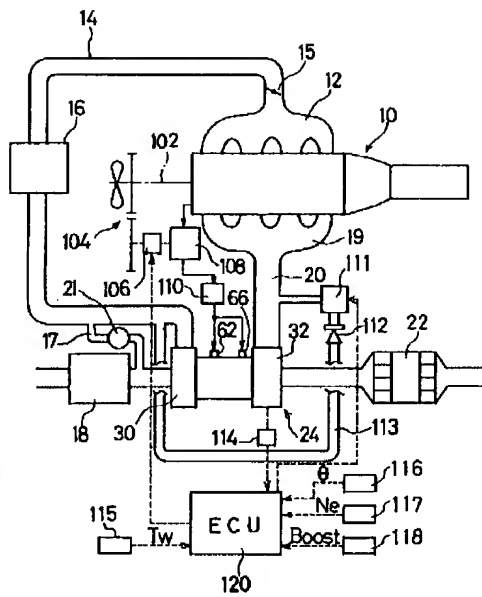
102 クランク軸（エンジン出力軸）

108 油圧ポンプ（補助駆動手段）

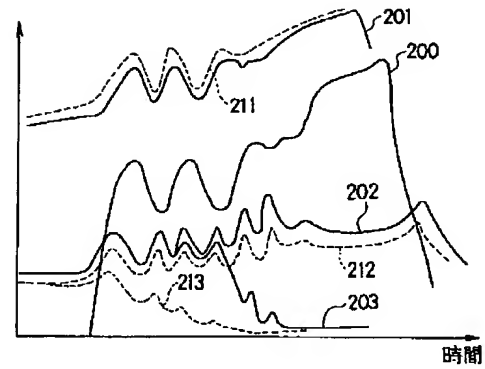
- 13  
 111 供給切換弁（開閉手段）  
 113 二次空気供給通路

- 14  
 115 エンジン温度センサ（温度状態検出手段）  
 120 ECU（過給制御手段）

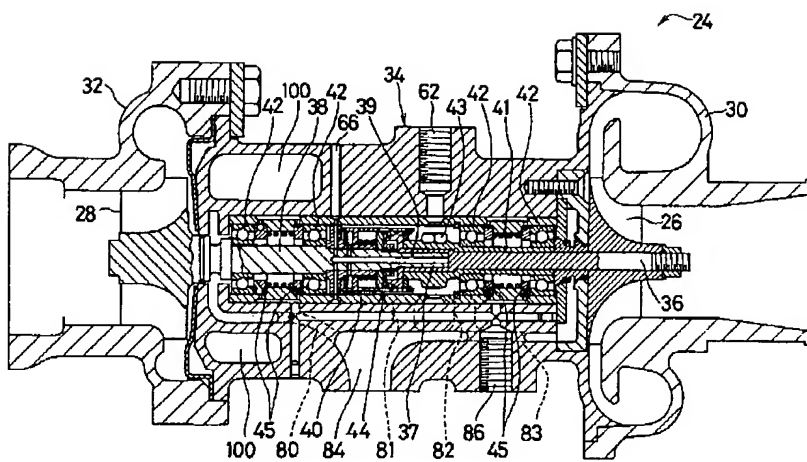
【図1】



【図5】

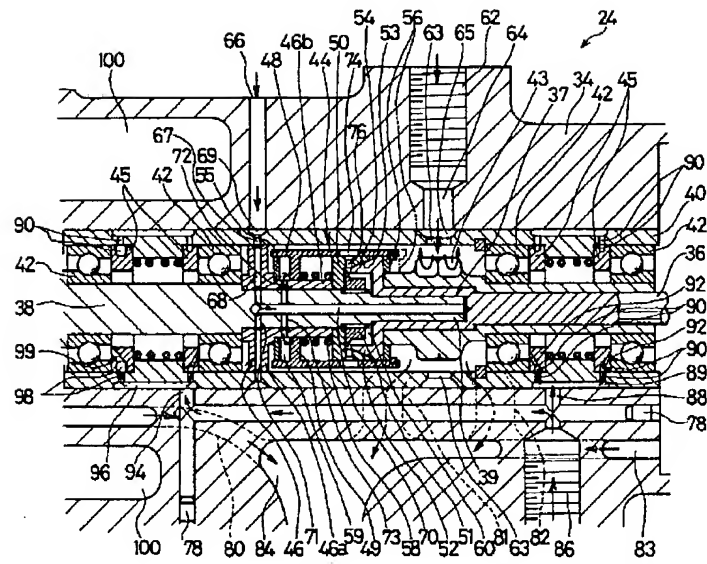


【図2】

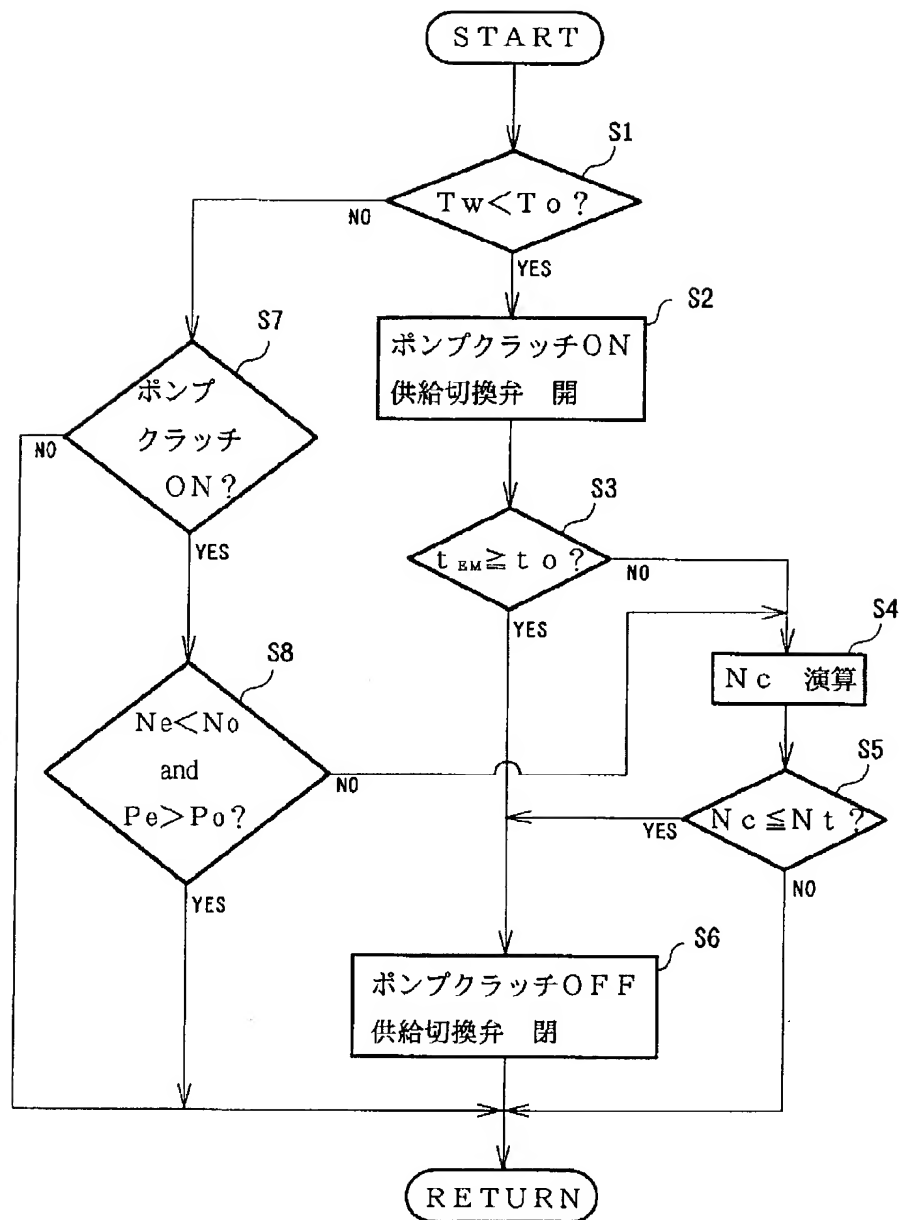




【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
F02B 39/12識別記号 片内整理番号  
9332-3G

F I

技術表示箇所

PAT-NO: JP406323152A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06323152 A

TITLE: SUPERCHARGER FOR ENGINE

PUBN-DATE: November 22, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAKANE, HISANORI

ARAKI, KEIJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MAZDA MOTOR CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP05109298

APPL-DATE: May 11, 1993

INT-CL (IPC): F02B037/10, F01N003/24 , F01N003/30 ,  
F02B037/00 , F02B037/00  
, F02B039/12

## ABSTRACT:

**PURPOSE:** To improve emission by assist driving a turbocharger to increase a rotational speed of a compressor while supplying secondary air from the compressor to an exhaust side, in at least a low speed region at engine cold time.

**CONSTITUTION:** In a supercharger formed by additionally providing an assist driving hydraulic turbine, turned by delivery oil from an engine-driven oil hydraulic pump 108, in a compressor rotary shaft of a turbocharger 24, the downstream part from a compressor 30 of a common intake pipe 14 and the upstream part from a turbine 32 of a common exhaust pipe 20 are connected to each other by a secondary air supply passage 113, to provide a supply switching valve 111 interposed on the halfway of the passage 113. At engine cold time, by an ECU 120, the supply switching valve 111 is opened, and also assist driving the assist driving hydraulic turbine by delivery oil by the oil hydraulic pump 108. Thus by forcing the compressor 30 driven, supercharge air is supplied to an exhaust side from the secondary air supply

passage 113, and  
emission decrease at cold time can be improved.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO